Aus dem anatomischen Institut der Universität zu München.
Direktor: Geheimrat Professor Dr. Siegfried Mollier.
Leitung: Prof. Dr. H. Marcus.

Über die Dicke des Zementes im verschiedenen Alter

Inaugural-Dissertation

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Josef Wastlhuber
aus Herrsching a. A.

1933
Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Prof. Dr. H. Marcus.

Correferent: Geh.-Rat Prof. Dr. Mollier.

Es wurde das Zement schon von vielen Autoren, ich nenne nur Gottlieb, Bauer, Praeger, Weber usw. eingehend untersucht und man hat sich an Hand mikroskopischer Bilder des Zahnes und der Wurzelhaut über die Ursache der Umbauvorgänge Klarheit zu schaffen versucht, aber man ist sich in der Erklärung dieser Vorgänge nicht einig geworden.

Meine vorliegende Arbeit soll sich im besonderen mit der Zementdicke und deren Verhalten zum steigenden Alter befassen unter möglichster Ausschaltung der pathologischen Veränderungen, worüber exakte Messungen vollständig fehlen. Es wird zuerst notwendig sein, einen allgemeinen Ueberblick über den augenblicklichen Stand der Ansichten bezüglich der Zementdicke und Alter zu geben.

Wetzel sagt in seinem Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte, daß sich aus der Anzahl der Lamellen des Zementes eine ungefähre Schätzung des Alters des Zahnes entnehmen läßt. Mindestens ist die Zahl der Lamellen bei älteren Personen immer erheblich größer als bei jüngeren, jedoch werden die Lamellen nicht mit der Regelmäßigkeit von Baumringen abgelagert. Die Bildung der Lamellen steht im Zusammenhang mit der Stellungsveränderung des Zahnes. Der Zahn verändert seine Stellung während seines ganzen Lebens und dementsprechend muß auch seine Befestigung durch die Fasern des Periostes anders werden, womit eine Veränderung der Fasern und eine Vermehrung der Schichten des Zementes verbunden ist.

Kantorowicz in seinem Lehrbuch (Band 1) schreibt: Das Zement ist ein knochenartiges Gewebe, das, wenn normal abgelagert, keinerlei Knochenkörperchen enthält, sondern meist in strukturloser Schicht die Wurzel einhüllt. Jedoch lagern sich sehr häufig auf diese Schicht neue Zementlagen auf, welche dann regelmäßige Knochenkörperchen enthalten. Das neue, sich anlagernde Zement ist lamellär angeordnet und kann zuweilen eine bedeutende Dicke erreichen (Zementhypertrophie — sekundäres Zement).

Kantorowicz berichtet hier lediglich über die Zementstärke, nicht aber, wie sich letztere dem zunehmenden Alter gegenüber verhält.

V. Ebner sagt im Handbuch von Scheff für Zahnheilkunde über die Dicke des Zementes ganz allgemein, daß letzteres deutlich lamelliert und die Dicke dieser Lamellen eine sehr wechselnde ist. Bei älteren Zähnen sind Zementverdickungen etwas so gewöhnliches, daß sie vollkommen als normal bezeichnet werden müssen. (Im Zement gesunder, jugendlicher Zähne gewöhnlich nicht.)

Ausnahmsweise setzt sich beim Menschen das Zement ein kurzes Stück über den Schmelzrand, diesen überdeckend, fort. Es erinnert dieses Verhalten an das sogenannte Kronenzement, das beispielsweise bei den Molarzähnen der Einhufer, Wiederkäuer, Pachydermen, Nager usw. den größten Teil des Schmelzes mit einer dicken Kruste von Knochensubstanz überzieht.

Präger in seinen Studien über das secundäre Zement bei einem Fall von Paradentalpyorrhoe:

Die distale Zementschicht ist in der Zahl dicker als mesial, palatinal (bez. linqual) dicker als buccal (bez. labial).

Wenn sich die distale und palatinale Verstärkung des Zementes auch an anderen Zahnreihen älterer Individuen findet, so wird man als Ursache eine Wanderung aller Zähne nach mesial und buccal bezeichnen müssen, durch die der distale und palatinale Periodontalspalt verbreitert und zum Teil durch Zement ersetzt worden ist.

Misch sagt: Die Hyperzementose ist eine Wucherung des Zementes, die Ursache ist noch nicht bestimmt. Die Ansichten gehen in diesem Punkt auseinander; die einen glauben, durch funktionelle Stimulans entstanden, während andere sie für pathologische Erscheinung halten, die entfernt werden muß.

Eidmann wiederum geht auf das Verhältnis zwischen Zementdicke und Alter näher ein und schreibt: Im Leben ist der Zahn vielfachen Stellungsveränderungen unterworfen, die Fasern müssen bei jedem Stellungswechsel losgelöst werden. Ihre Wiederbefestigung kann nur durch Bildung einer neuen Zementschicht erfolgen, die die losgelösten Fasern mit der Wurzel wieder verkittet. Es bilden sich daher mit zunehmendem Alter immer mehr konzentrische Zementlamellen, wie die Jahresringe eines Baumes, aus deren Zahl sich eine ungefähre Altersschätzung des Zahnes entnehmen läßt.

Hermann Euler in Pathohistologie der Zähne mit besonderer Berücksichtigung der Pathobiologie: Es mag in Anbetracht zahlreicher Arbeiten der letzten Jahre (Gottlieb, Bauer, Praeger, Weber usw.) etwas sonderbar klingen, aber es ist Tatsache: Wir sind nicht in der Lage, mit Sicherheit anzugeben, wo die Grenzen zwischen physiologischer und pathologischer Zementapposition liegen, wir können das weder in qualitativer noch quantitativer Hinsicht sagen. Die Schwierigkeit liegt einmal darin, daß die Zementapposition — auch in erheblichsten Ausmaßen — lediglich ausgiebiger funktioneller Inanspruchnahme des betreffenden Zahnes zu entsprechen braucht und zum andern darin, daß eine sogenannte Hyperzementose so sehr häufig nur als reparatorische Erscheinung zu bewerten ist bei Prozessen, die nicht ohne weiteres alle als pathologisch qualifiziert werden können.

W. Bauer über Appositions- und Resorptionsvorgänge:

Neben den funktionellen Momenten, denen eine Hauptbedeutung zuzuschreiben ist, kommen unter pathologischen Verhältnissen die entzündlichen und irritativen bez. kombinierten komplexen Einwirkungen für die An- und Ablagerung in Betracht. Diese Faktoren sind bestimmend für den An- und Abbau am Zahne, wobei vermerkt werden muß, daß sich unter pathologischen Verhältnissen die Funktion auch als schädigende Reizwirkung geltend machen kann, wie wir es bei der sogenannten „Alveolarpyorrhoe" (Paradentitis) beobachten können. Für die unter physiologischen Verhältnissen an der Wurzeloberfläche im Zement oft festzustellende Apposition und Resorption werden wir funktionell bedingte Druckwirkungen verantwortlich machen können unter gleichzeitiger Betonung, daß sich auch Vorgänge in der Umgebung, gleichgültig welcher Art, als Fernwirkung im Sinne einer Spannungsänderung auswirken können.

Nach Häupl entsteht eine Zementhypertrophie durch Belastungseinwirkung, und Römer führt die Zementhyperplasie auf einen chronischen Reizzustand des Periodontiums zurück. Gottlieb dagegen nimmt die Zementhyperplasie immer nur als eine Reparation gegen eine Schädigung der Zahnfestigkeit an. „Es behält die anhaltende Zementapposition ihre eigene, biologische, von der Funktion in weitgehendem Maße unabhängige Stellung sowohl bei Druck wie bei

Zug bei, während der Knochen auf beides prompt und ausgiebig proportional bei einwirkenden Kräften reagiert."

Gottlieb, Kellner und Loos konnten an Zähnen ohne Antagonisten eine größere Zementbreite beobachten als an symmetrischen Zähnen des gleichen Gebisses die Antagonisten haben.

In der Literatur findet man also die Annahme, daß mit zunehmendem Alter die Zementschicht, die die ganze Wurzel umhüllt, sich verdickt. Doch konnte ich bisher keine exakten Angaben darüber finden, denn es fehlen noch genaue Feststellungen für diese Annahme. Das Zement umgreift die Wurzel und dient als Fixierung des ligamentum circulare dentis. Das Zement ist kronenwärts viel schwächer und apicalwärts sehr viel stärker entwickelt, während es kronenwärts eine homogene Schicht ist, finden wir in der Nähe der Wurzel stets Zementkörperchen. Die Dicke des Zementes ist sicherlich abhängig von der funktionellen Beanspruchung des Zahnes und so liegt der Gedanke nahe, daß bei zunehmendem Alter eben die Zementschicht stärker ausgebildet sei. Die Schwierigkeit der Untersuchung liegt darin, daß man die individuelle Variationsbreite nicht bestimmen kann und daß pathologische Prozesse (Wurzelhautentzündung, nachträgliche Verschiebung von Zähnen etc.), eine Vermehrung der Zementdicke hervorrufen können.

Um daher zu einem greifbaren Resultat zu kommen, sind nur mittlere Werte statthaft, die natürlich eine große Untersuchungs-Zahl erfordern. Auch können nicht Zähne verschiedener Art miteinander verglichen werden und es ist natürlich schwierig und nur allmählich möglich, von e i n e r Zahnart genügendes Material zu sammeln. Doch der Anfang muß einmal gemacht werden und deshalb sammelte ich frisch gezogene Zähne, wobei ich mir jedesmal das Alter und sonstige Nebenumstände (entzündliche Prozesse, traumatische Einflüsse) notierte. Die Zähne habe ich in Formal fixiert, als Längsschliffe in Kanadabalsam montiert und bei dreißigfacher Vergrößerung mit dem Edingerschen Zeichenapparat nachgezeichnet. Ueber zweihundert derartige Präparate habe ich angefertigt, von denen ein großer Teil nicht für meine Zwecke zu gebrauchen ist, weil pathologische Veränderungen Hyperzementosen, bez. Resorptionen her-

vorgerufen haben. Auch von den normalen ist ein großer Teil nicht verwertbar, weil die Dicke der Zementschicht eines Mahlzahnes (siehe Dicke des Zementes an den Bifurkationen der Wurzeln) mit der eines Schneidezahnes nicht ohne weiteres verglichen werden darf. Um einen einigermaßen exakten Vergleich anstellen zu können, habe ich die Messungen nur an einwurzeligen Zähnen vorgenommen.

Die Dicke des Zementes ist bei jedem Zahn verschieden, je nach der Höhe der Zahnwurzel. Um die beiden Extremen zu vermeiden, habe ich den Zementmantel in ein marginales, mittleres und apicales Drittel eingeteilt. Das am meisten konstante mittlere Drittel habe ich zu meinen Messungen verwendet und zwar je zwei Werte festgestellt und daraus wiederum das Mittel genommen. Im Zahnschliff ist nicht mehr möglich, zu unterscheiden über linquale, palatinale, mesiale oder distale Seite der Zähne, ebensowenig über die frühere Stellung im Gebiß. Diese Gesichtspunkte wurden hier nicht berücksichtigt. Daß die gewonnenen Resultate nicht absolut exakt sind, bin ich mir wohl bewußt, aber man muß sich eben nach dem vorhandenen Material richten und ich glaube, daß ich im Wesentlichen die mittleren Werte getroffen habe. Es standen mir folgende Präparate zur Verfügung:

Obere Eckzähne:

Präparat:	Alter	Bezeichnung des Zahnes	Bemerkungen:	mittl. Wert
Nr. 1	14 Jahre	$^{3}/$ m.	ganz gesund, Pulpa lebd.	0,2
Nr. 20	26 Jahre	$^{3}/$ f.	cariös	0,3
Nr. 115	28 Jahre	$^{3}/$ m.		0,4
Nr. 145	29 Jahre	$^{3}/$ f.		0,5
Nr. 134c	31 Jahre	$/^{3}$ f.		0,6
Nr. 144	35 Jahre	$/^{3}$ f.	gut erhalt., Pulpa lebend	0,7
Nr. 21a	40 Jahre	$/^{3}$ f.		0,8
Nr. 58	43 Jahre	$^{3}/$ m.		0,8
Nr. 11	45 Jahre	$^{3}/$ f.		0,9
Nr. 124c	46 Jahre	$^{3}/$ f.	gut erhalt., Pulpa lebend	0,9
Nr. 125b	47 Jahre	$^{3}/$ f.	gut erhalten	0,9
Nr. 59	50 Jahre	$^{3}/$ m.		1,0
Nr. 130c	55 Jahre	$^{3}/$ m.	gut erhalten	1,1
Nr. 10	56 Jahre	$^{3}/$ m.		1,1
Nr. 62a	56 Jahre	$^{3}/$ m.		1,1
Nr. 116a	60 Jahre	$/^{3}$ f.		1,2
Nr. 25	63 Jahre	$^{3}/$ f.		1,3
Nr. 60a	66 Jahre	$/^{3}$ m		1,4
Nr. 88	77 Jahre	$/^{3}$ m.		1,4

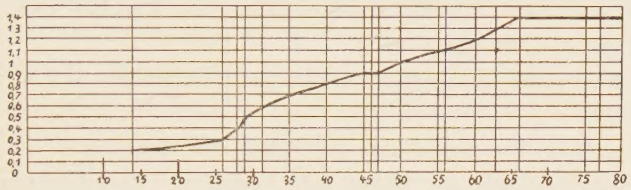
Obere mittlere Schneidezähne:

Präparat:	Alter	Bezeichnung des Zahnes	Bemerkungen	mittl. Wert
Nr. 126	19 Jahre	$/^{1}$ f.	verlagerter Zahn	0,4
Nr. 64a	26 Jahre	$/^{1}$ f.		0,5
Nr. 64b	26 Jahre	$^{1}/$ f.		0,5
Nr. 97	35 Jahre	$/^{1}$ f.		0,6
Nr. 77	43 Jahre	$/^{1}$ m.		0,7
Nr. 125	47 Jahre	$^{1}/$ f.		0,8
Nr. 94	48 Jahre	$/^{1}$ f.		0,8
Nr. 72	50 Jahre	$^{1}/$ m.		0,8
Nr. 141	51 Jahre	$^{1}/$ m.		0,8
Nr. 79	55 Jahre	$/^{1}$ m.		0,7
Nr. 62b	56 Jahre	$^{1}/$ m.	gut erhalt., Pulpa lebend	0,8
Nr. 78a	57 Jahre	$/^{1}$ m.		0,8
Nr. 116b	60 Jahre	$/^{1}$ f.	gut erhalten	0,7
Nr. 74a	62 Jahre	$^{1}/$ m.		0,9
Nr. 60d	66 Jahre	$/^{1}$ m.		0,9
Nr. 71c	63 Jahre	$^{1}/$ m.		0,8
Nr. 90	76 Jahre	$^{1}/$ f.		1,0

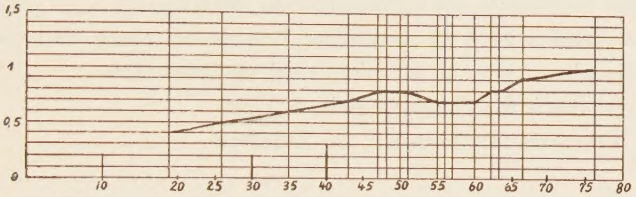
Die gefundenen mittleren Werte habe ich in ein Coordinaten-System eingezeichnet und zwar auf der Abscisse das Alter (1 cm =

5 Jahre), auf der Ordinate die Dicke (1 mm = 30 mal vergrößert) des Zementes). Die sich daraus ergebende Kurve muß nun ein genaues Verhältnis zwischen Zementdicke und dem zunehmenden Alter ergeben.

Obere Eckzähne.



Obere mittlere Schneidezähne.



NB: 1 cm = 5 Jahre auf der Abscisse.
1 mm, 30 mal vergrößert = Dicke des Zementes auf der Ordinate.

Aus der Tabelle der Eckzähne ist ersichtlich, daß sich ein beträchtlicher Unterschied in der Dicke der Zementschicht zwischen den jugendlichen und älteren Zähnen ergibt. Die Schwankungen der Kurve sind natürlich durch die verhältnismäßig geringe Zahl an Zähnen bedingt und dürften bei größerer Zahl wohl eine konstante Gerade ergeben. Das gleiche gilt für die Schneidezähne. Auch diese Ungleichmäßigkeiten sind deutlich durch das nicht genügend zahlreiche Material bedingt. Aber trotzdem ist die aufsteigende Linie über jeden Zweifel erhaben und ich wiederhole, daß es sich hier nur um ausgesuchte, normale Zähne handelt, so daß ich glaube, mit Recht behaupten zu können, die Dicke der Zementschicht wächst mit dem Alter proportional.

Literaturverzeichnis.

Bauer, Appositions- und Resorptionsvorgänge an Knochen und Zähnen. Oest. Z. f. Stomatol. 1925.

Böhrer, Eine patho-histologische Studie zur Parodontitis. D.Z.W. Nr. 13 / 1932.

Eidmann, Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen.

Euler, Pathohistologie der Zähne mit besonderer Berücksichtigung der Pathobiologie.

Kantorowicz, Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Misch, Die Fortschritte der Zahnheilkunde. VIII. Band.

Praeger, Studien über das secundäre Zement bei einem Fall von Para-dentalpyorrhoe; D. M. Schr. f. Zahnheilkde. 1926.

Scheff, Handbuch für Zahnheilkunde, I. Band.

Wetzel, Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte.

Es sei mir gestattet, Herrn Professor Dr. H. Marcus für die Stellung des Themas, die freundliche Uebernahme des Referates und Durchsicht der Arbeit ergebenst zu danken.

Lebenslauf.

Am 9. Dezember 1906 wurde ich, Josef Wastlhuber, als Sohn des Herrn Jakob Wastlhuber, Metzgermeister, in Rosenheim geboren. Von 1912—1917 besuchte ich die Volksschule in Rosenheim und trat dann in die dortige Oberrealschule über, wo ich 1926 die Reifeprüfung bestand. Vom Sommersemester 1926 ab studierte ich in München Zahnheilkunde, bestand hier im November 1931 das Staatsexamen. Ich belegte auch drei medizinische Semester. Nach viermonatlicher Assistenzzeit in der Univ.-Klinik zu München ließ ich mich in Herrsching a. A. als praktischer Zahnarzt nieder.

Herrsching, den 10. Mai 1933.